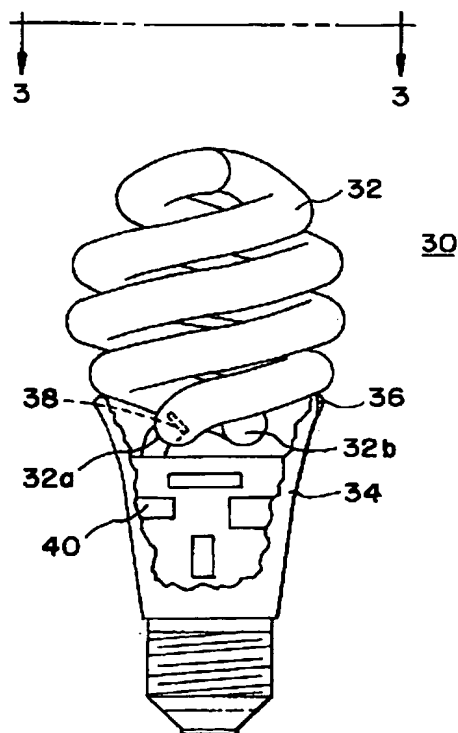


(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 低圧の放電ランプに於いて、

内表面上に蛍光体被膜が配置され、かつ放電状態に励起し得るガス充てん物が封入されているランプエンベロープ、および上記ランプエンベロープが取り付けられているハウジング部材を含み、

上記ランプエンベロープが、ほぼ半球状の外側輪郭を持つようにコイル状に巻かれた管材で形成されていることを特徴とする放電ランプ。

【請求項2】 上記ランプエンベロープが、内向きにテーバを付けた形に形成された頂部部分、および中央部分を含み、上記の頂部部分および中央部分は、上記ランプエンベロープの頂部領域を実質的におおむねように組合わ

されていて、これにより上記頂部領域の光出力分布を上記頂部領域にわたってほぼ一様にする請求項1記載の放電ランプ。

【請求項3】 上記ランプエンベロープの端部分は、上記ハウジング部材の頂部キャップ部分によっておおわれるランプエンベロープ表面積を最小にするような角度で、上記ハウジング部材の頂部キャップ部分の中まで伸

びている請求項1記載の放電ランプ。

【請求項4】 上記ランプエンベロープの上記端部分が、上記ランプエンベロープの外周に沿った一点から上記ハウジング部材の中へ伸びている請求項3記載の放電ランプ。

【請求項5】 低圧の放電ランプに於いて、放電状態に励起し得るガス充てん物が封入されているランプエンベロープ、

上記ランプエンベロープが取り付けられているハウジング部材、および上記放電状態に上記ガス充てん物を駆動するために、上記ハウジング部材の中に配置されている回路手段を含み、

上記ランプエンベロープが本質的に二重螺旋の形に管材で形成されていて、上記ランプエンベロープの中心部分内に中空空間が形成されていることを特徴とする放電ランプ。

【請求項6】 上記ランプエンベロープは相互に所定の間隔だけ離して配置された側面部分を含み、上記所定の間隔は、上記ランプエンベロープの上記二重螺旋の形により、上記中空空間に沿って位置する管部分の裏側表面から発生される光出力を通して分配するように作用する請求項5記載の放電ランプ。

【請求項7】 上記ランプエンベロープが、内向きにテーバを付けた形に形成された頂部部分、および中央部分を含み、上記の頂部部分および中央部分は、上記ランプエンベロープの頂部領域を実質的におおむねように組合わ

されていて、これにより上記頂部領域の光出力分布を上記頂部領域にわたってほぼ一様にする請求項5記載の放電ランプ。

内表面上に蛍光体被膜が配置され、かつ放電状態に励起し得るガス充てん物が封入されているランプエンベロープ、

上記ランプエンベロープが取り付けられているハウジング部材、および上記放電状態に上記ガス充てん物を励起するために、上記ハウジング部材の中に配置されている安定回路装置を含み、

上記ランプエンベロープがコイルとして形成されていて、内向きにテーバを付けた形に形成された頂部部分、および中央部分を含み、上記の頂部部分および中央部分は、上記ランプエンベロープの頂部領域を実質的におおむね、これにより上記頂部領域の光出力分布を上記頂部領域にわたってほぼ一様にするように組合わされていることを特徴とする放電ランプ。

【請求項9】 上記ランプエンベロープの端部分が、上記ハウジング部材の頂部キャップ部分によっておおわれるランプエンベロープの表面積を最小にするような角度で、上記ハウジング部材の頂部キャップ部分の中へ伸びている請求項8記載の放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、本質的に二重螺旋の形に形成されたランプエンベロープを有するコンパクトな蛍光ランプに関するものである。更に詳しく述べると、本発明は、ルーメン出力がワット数の一層大きい白熱電球に近くなるように放電路を充分に大きくするとともに、従来のA系列白熱電球に近いランプ形状にしてそれに匹敵する光出力分布を達成する上記のようなコンパクトな蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、従来の白熱電球の代わりに、コンパクトな蛍光ランプの使用量が途方もなく増加してきた。コンパクトな蛍光ランプは、従来の白熱電球と比較して、寿命が長く、エネルギー効率が改善されているため、家庭用および商業用に白熱電球から切り換えられている。このようなコンパクトな蛍光ランプの例が、米国特許第4,503,360号に記載されている。コンパクトな蛍光ランプの代表的なものでは、口金部分から所定の長さ伸びる複数の平行な管部分を有するようにランプエンベロープが形成される。白熱電球に優に匹敵するようにするため、ランプ設計者が扱わなければならない1つの課題は、現在達成されているものより一層高いルーメン出力レベルが得られるようにすることである。たとえば、100ワットの白熱電球とほぼ同じルーメン出力が得られるコンパクトな蛍光ランプを提供することが望ましい。非常に高効率となるように充分小さい電流で動作するとともに、100ワット以上の白熱電球に匹敵するルーメン出力を生じるように充分高出力のコンパクトな蛍光ランプは、長さが約60cmより大きい比較的に長いアーク長を必要とする。このような長さのガラス管

を同じルーメン出力の従来の白熱電球の小さな全体サイズの中に入るようにするために、ランプ製造者はランプエンベロープのそれぞれの管部分の長さを伸ばすか、或いはこのような管部分の数を8個にも増やすようにしてきた。このような一応用例として、12mmの管材をU字形に曲げて、その一方または両方の脚部を密封した後、このように曲げた2つの管の底部の近くに小さな孔を同時にあけてそれらの管と一緒に融合することにより作られるガラスブリッジによって、2つ以上のこのような曲げた管を連結することにより、コンパクトな蛍光ランプが形成される。この場合、放電長は、曲げた管の一方の脚部を上昇してから他方の脚部を下降した後、ガラスブリッジを通して次の曲げた管に入り、以下同様に進む。このような構成の一つの問題は、それぞれの管部分が円形のキャップ部分の外周に沿って対称に配列されたとき、それらの管部分の裏側がすべて互いに向き合うことである。このように裏側が互いに向き合うと、このような裏側部分で発生された光出力が他の管から何回も反射されて、その結果、幾分かの光が吸収により失われる。

【0003】代替形状として、1本の管をU字形に曲げた後に、更にその中央部でU字形に曲げたものがある。更に他の代替ランプ形状として、たとえば、簡単なコイルを口金部分に対して水平に取り付け、その2つの脚部を電気接続のために口金部分の中まで伸ばした設計のもの、或いはコイルの上端部を電気接続のためにコイルの中心を通して口金部分の中まで下向きにのばした設計のものがある。このような代替ランプエンベロープ設計が、米国特許第2,279,635号、第3,764,844号および第5,243,256号に記載されている。このような代替ランプエンベロープの各設計で最終的に考慮すべきことは、このようなランプエンベロープを製造システムで製作しなければならないということ、そして設計がコスト効率の観点から現実的でなければならないということである。したがって、光出力の吸収を最小にするという点で効率的であるランプエンベロープ構成を用いてルーメン出力を一層高くすることができ、しかも自動化された高速製造装置で手ごろなコストで実現できるコンパクトな蛍光ランプが提供されれば有利である。

【0004】コイル状ランプエンベロープを有するコンパクトな蛍光ランプを形成する1つの方法は、1本の真っ直ぐなガラス管材を簡単なコイル状に巻くことである。コンパクトな蛍光ランプ用のこのようなコイル状ランプエンベロープの一例が、1991年10月2日にドイツで出願されたドイツ特許出願第DE4133077号に記載されている。この例では、ガラス管材を二重巻きし、頂部領域に形成された相互接続用ブリッジ部分によって2つのコイル部分を接続した簡単なコイル構成が提供されている。この構成では、ランプエンベロープ形

状全体の側面輪郭が上下方向に本質的に真っ直ぐであり、ランプエンベロープの側壁領域を形成する管セグメントが相互に平行な関係になっている。更に、頂部部分が本質的に平らであり、巻かれた2つのセグメントの間に形成されるブリッジ部分がランプエンベロープの頂部の領域の一部を覆っているに過ぎず、何ら光出力を生じないかなりの空隙が存在する。最後に、ランプエンベロープの底部については、この文献は、このような底部はランプ軸上にあり、このような底部を螺旋ピッチから離れる方向にある角度だけ曲げることにより形成されることを示している。

【0005】二重コイル構造を作成するためには特殊な製造作業が必要であるが、コイル状ランプエンベロープ形状では、従来のコンパクトな蛍光ランプに比べて効率の改善が達成されることがわかる。このような効率は、U字形ランプエンベロープ構造の多数の脚部の各々を口金部分の中まで伸ばした場合に比べて、エンベロープの2つの脚部だけがランプ口金部分の中まで伸びているので、口金の中で失われる光が少なくなる結果として得られる。更に、コイル構造は、管材の長さや直径がどんなものであっても、ワット数の異なるランプが得られるように長さおよび直径が連続的に変えられるので、最もコンパクトな構造である。

【0006】上記ドイツ特許出願の場合、ランプエンベロープに対してコイル構造を使用したことによる全体的な効果は、U字形エンベロープを使用するコンパクトな蛍光ランプと比べてより高い効率を得られることであるが、このコイル設計では、従来のA系列白熱電球の場合と同様の領域に分布する光出力を発生する能力に関して欠陥がある。換言すれば、光出力を発生する領域がコイル構造の上下方向に真っ直ぐな限られた表面領域だけであり、その頂部部分にかなりの開放空間を有する。この形状では、光分布がある特定の方向に限定されるという制約がある。したがって、コンパクトな蛍光ランプのコイル状ランプエンベロープ構造を従来のA系列白熱電球の形に近似する形状にして、分配される光出力が従来のものよりも一層様な領域にわたって分布するようにできれば有利である。

【0007】

【発明の概要】本発明は、光分布が従来のA系列白熱電球の光分布により一層近くなるように本質的に半球状の形にしたコイル状ランプエンベロープを有するコンパクトな蛍光ランプを提供する。更に本発明は、コイル状ランプエンベロープ構造を使用することにより、通常のコンパクトな蛍光ランプに比べて高いルーメン出力、実際100ワットの白熱電球に対応するようなルーメン出力が得られるような放電長を設けることのできるコンパクトな蛍光ランプを提供する。

【0008】本発明の原理に従えば、内表面上に蛍光体被膜が配置され、かつ内部に水銀と貴ガスのガス充てん

物が封入されたランプエンベロープを含む低圧放電ランプが提供される。ランプエンベロープは、中空の空洞部分の中に安定回路装置を配置することができるハウジング組立体に取り付けられる。ランプエンベロープは、ほぼ半球状の形の外側輪郭を持つようにコイル状に巻かれたガラス管で形成される。たとえば、ランプエンベロープは二重螺旋の形に形成することができる。

【0009】本発明のもう一つの実施態様では、ランプエンベロープは、内向きにテーパを付けた頂部部分を有し、この頂部部分が実質的に管状部分で覆われるように形成されて、光出力が従来のA系列白熱電球からの光出力に近くなるようにする。

【0010】

【詳しい説明】図1に示すように、従来技術に従って作られたコンパクトな蛍光ランプ10はランプエンベロープ12を有する。ランプエンベロープ12は、互いに平行にハウジング14から上向きに伸びる複数の管12a、12b、12cおよび12dを有する。4個の管が図示されているが、図1のランプエンベロープ12はハウジング14の頂部の外周に沿って配置される6個または8個の管を含むことができる。従来のやり方では、管12a、12b、12cおよび12dは一対ずつ結合され、各対の頂部に形成された接続部16により本質的にU字形に形成されている。更に、連続した放電路を作るように複数の管を接続するために、各対の管の底部にブリッジ接続部（図示しない）が形成されている。従来のランプソケット（図示しない）に対してコンパクトな蛍光ランプ10を使用できるように、ねじ込み口金18がハウジング14の底部に取り付けられている。図1に示すように、更に安定回路装置20がハウジング14の中に取り付けられており、この安定回路装置はねじ込み口金18を介して線路電力を受けて、線路電力を動作信号に変換する。この動作信号は、放電を駆動するための電極22に接続される。ランプエンベロープ12の中では通常のように、安定回路装置20により発生された動作信号の導入によって水銀と貴ガスの充てん物を放電状態に励起することにより、放電が生じる。ランプエンベロープの内表面上に配置された蛍光体被膜（図示しない）が、当業者には周知のように、放電を可視光に変換する。

【0011】コンパクトな蛍光ランプに置き換えようとしている従来の白熱電球と同様の高ルーメン出力形状を達成するために、ランプエンベロープの中の放電路を約60cmより大きい長さまで伸ばさなければならないことに注意すべきである。従来技術における平行な管12a、12b、12cおよび12d（ならびに8本の平行な管）を使用すると、ハウジング14の頂部部分内には多数の管端部が配置されることになり、したがって該管端部により発生される光が失われるという点で効率が低下する。更に、コンパクトな蛍光ランプの使用を想定し

ている照明器具のサイズで規定されるように各管の長さには限度があるので、ハウジング部材14の頂部部分の外周に沿って多数の管を設ける必要がある。ハウジング部材14の頂部部分の外周に沿って多数の管を詰め込むことにより、各管の裏側部分によって発生される光が他の管の裏側に突き当たることになり、これによりかなりの量の光が失われることが理解されよう。換言すれば、管の外側を向いた部分で発生される光だけが、このような各々の管の裏側で発生される光の場合のように多数の他の表面に突き当たることなく、分配される。

【0012】ハウジング部材14の頂部部分の外周に沿って一層多数の管を配置することにより、ランプエンベロープ12の頂部部分に何ら光出力を供給しない大きな空間が生じる。下向き照明用途または読書照明用途のために設計された照明器具で従来技術のコンパクトな蛍光ランプ10を使用する場合には、従来のA系列白熱電球と同様にランプの頂部から光を放射させることが重要である。また、ランプ10のデッドスペース（dead space）により、深い鏡面反射照明器具で生じ得る「フラッシュ」の現象を経験するという不都合が生じる。ここで「フラッシュ（flash）」とは、天井を見ているときの照明器具内のランプの反射の観察を定義する用語である。フラッシュは、ランプの下を歩くときに光源に注意を引かせるようにランプの像が素早く明から暗に変わり、好ましくない。

【0013】従来技術のコンパクトな蛍光ランプ10の問題は、本発明に従って図2に示すように構成されたコイル状ランプエンベロープ32を有するコンパクトな蛍光ランプ30により、大幅に避けられる。ランプエンベロープ32は二重螺旋構造に構成される。このような構造は、下端から中心軸の周りに上向きに巻いていき、頂部で横向きに進み、最初に巻いたものとは180度ずれた所から次いで下向きに巻いていくことにより構成されたコイルとして記述することができる。この場合、コイルの上向きに巻かれているセグメント（巻回部分）相互の間には、下向きに巻かれているセグメントが配置されるようになっており、これにより開放コイル構造が得られる。換言すれば、二重螺旋構造により、コイル状ランプエンベロープのセグメント相互の間に空間が設けられる。このような空間の利点は、コイル状ランプエンベロープ32の内側で発生された光が、従来技術のU字形にした真っ直ぐなランプエンベロープ構造の場合におけるように、他の管から何回も反射されたり他の管を通過することもなく、したがって吸収による光の損失を生じることもなく、この内側領域から一層容易に出て行くことができるということである。

【0014】図2に示されるようなコイル状ランプエンベロープ32の別の利点は、従来技術のU字形ランプエンベロープ32の場合におけるような、主管部分のガラスより薄いガラスで作られる傾向のある急峻に曲がるか

どまたはブリッジが無いということである。ランプエンベロープ32の連続したコイル構造により、従来のコンパクトな蛍光ランプのようにこわれやすくない、より強固なランプが提供される。コイル状ランプエンベロープ構造の更に別の利点は、A-19サイズの白熱電球に対して設計された照明器具に据え付けることができるように、ランプ全体の高さを最小にすることができるということである。U字形管形状を有する従来技術のコンパクトな蛍光ランプは、このような照明器具の縁を超えて伸び出すので、受け入れることができない。

【0015】図2のコイル状ランプエンベロープ32は、この図を紙面に向かって見たとき、その外側輪郭が半球状の形である。すなわち、外側の側面輪郭は真っ直ぐではなく、本発明で置換しようとして意図した従来の白熱電球の形状により一層近似するようにテーパが付けられている。これにより、ランプエンベロープ32からの光分布が、上下方向に真っ直ぐなU字形ランプエンベロープを有する従来のコンパクトな蛍光ランプの光分布に比べてより一様になることが理解されよう。

【0016】ランプエンベロープ32の二重螺旋構造により、端セグメント32aおよび32bに関して更に別の利点が得られる。すなわち、このような端セグメント32aおよび32bは、コイル状ランプエンベロープ32が形成される角度でハウジング部材の頂部部分36に入り、しかも単一螺旋状コイル構造の場合に必要とされるようにコイルの中心を通るのではなくランプエンベロープ32の外側表面領域からハウジング部材の頂部部分36に入る。このような外へ向かって出る端セグメント32aの配置は、このような端セグメントを螺旋のピッチと同じ角度で又は図2に示されるように内側に向かって伸びる角度で形成することにより、達成することができる。更に、このような斜めの入り込みにより、光が失われるようなハウジングの頂部部分36の中に配置される端部分32aおよび32bの領域が小さくなり、また端部分32aおよび32bが互いに離されるので熱管理の点で有利である。

【0017】ランプエンベロープ32の端部分32aおよび32bの中に配置された電極38が、ハウジング部材34内に取り付けられた安定回路装置40に電気的に結合される。安定回路装置40は、ねじ込み口金を介して線路電力を受けて、この線路電力を、コンパクトな蛍光ランプ30を放電状態に駆動するための適当な信号に変換する。安定回路装置40の動作の詳細な説明については、米国特許第5,341,068号を参照されたい。

【0018】図3に、ランプエンベロープ32の上面図が示されており、このようなランプエンベロープ32の頂部の内向きにテーパを付けた形状をはっきりと見ることができる。内向きにテーパを付けた形状が白熱電球の形状により一層近似することに加えて、ランプエンベロ

ープ32の上頂部領域の比較的大きな面積がランプエンベロープのコイルセグメントによっておおわれ、これにより光出力が無い空間が小さくなる。この形状では、より多くの光がランプの頂部から放射される。このことは、埋め込み式照明器具内または読書用ランプの場合のように下向き照明が必要な照明の用途において重要である。このような内向きにテーパを付けた形状は「フラッシュ」の問題を大幅に減らすようにも作用する。前に述べたように「フラッシュ」は、光源の下を歩くときにランプの外観が明から暗に素早く変わる状況である。ランプの頂部に充てんすることにより、光源の反射は最初見たとき明るく見えるが、ランプの頂部が焦点に合うとき劇的に変化せず、そしてもはや見えなくなるまで明るいままに留まる。もちろん、ランプエンベロープ32の内向きにテーパを付けた頂部部分の機能的な利点に加えて、このような構成はU字形ランプエンベロープを使用する従来のコンパクトな蛍光ランプに比べて審美的に好ましい。

【0019】本発明のコンパクトな蛍光ランプ30のコイル状ランプエンベロープ32を製造するために、マンドレル（図示しない）を使用することができる。本発明で意図しているランプエンベロープのどの螺旋設計も、簡単な螺旋状マンドレル上で形成することができる。このマンドレルは、螺旋状の溝を切った真っ直ぐな棒であってよい。また内部に螺旋状の溝が形成されたカップ状の鋳型を用いて螺旋状のランプエンベロープを形成することも可能である。螺旋状の溝は、コイルの内径の深さまで切り込まれる。このような工具のどれに対しても、ランプエンベロープ32の内向きにテーパを付けた頂部部分を形成できるように、頂部部分は内向きにテーパが付いていなければならない。ガラス管材の上向きの螺旋巻き方向から下向きの螺旋巻き方向への遷移が行えるようにマンドレルの頂点に溝孔を形成することができる。コイル状ランプエンベロープ32の二重螺旋を形成するために、真っ直ぐなガラス管材をその軟化範囲または加工範囲まで加熱し、工具（図示しない）と中心合わせする。そして、工具を回転させながら軸に沿って直線状に動かすことにより軟化した管材を螺旋状に巻くか、またはその代わりに管材を工具のまわりに動かし又は巻き付ける。外側の側面輪郭が半球状の形になるランプエンベロープを製造するのに使用するマンドレルを用意する際、コラプシブル（collapsible）マンドレルを使用することが提案されている。このようなコラプシブルマンドレルでは、端部分32aおよび32bの近くのランプエンベロープの底部の小さな直径の開口を通してコラプシブルマンドレルを回してははずすことにより、ランプエンベロープ32を硬化後に外すことができる。

【0020】図4に、ランプエンベロープの代替実施例が示されている。ランプエンベロープ42の側面輪郭は

本質的に真っ直ぐであるが、ランプエンベロープの頂部部分は半球状の形を形成する。ランプエンベロープ32または42の二重螺旋を作る巻回数は、異なるワット数、したがって異なるルーメン出力の構造を実現するように変えることができることにも注意すべきである。更に図示するように、ランプエンベロープ42にはプラグ44が設けられ、反射器または他の形式の照明器具器具46の中に取り付けられる。ここに示したランプエンベロープ32または42は、下側部分からより多くの光が間接的に放射され又は反射されるとともに、半球状の頂部部分からより多くの直接光が放射されるという点で、従来技術のコンパクトな蛍光ランプに比べて著しい利点がある。

【0021】上記の実施例は本発明の好ましい実施例を構成するが、本発明の範囲を逸脱することなくこれらに多数の変形を加え得ることが理解されるはずである。たとえば、ランプエンベロープ32の真っ直ぐな又は半球状の側面輪郭の代わりに、円すい状の形に近似するように内向にテーパを付けた下側部分を有するランプエンベロープを形成することができる。更に、ランプと安定器とが一体の形態で示されているが、本発明はランプおよびプラグより成る構造を分離可能としたものに実施する

ことができる。この場合、ランプエンベロープは、ピンがそれから伸びているアダプタポストに取り付けられる。更にもう1つの実施例では、蛍光体被膜およびガス充てん物を何か他の蛍光体に置き換えるか、またはネオンを使用することにより色の着いた放電を行う。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に従って作られたコンパクトな蛍光ランプを一部破断して示す正面図である。

【図2】本発明に従って作られたコンパクトな蛍光ランプを一部破断して示す正面図である。

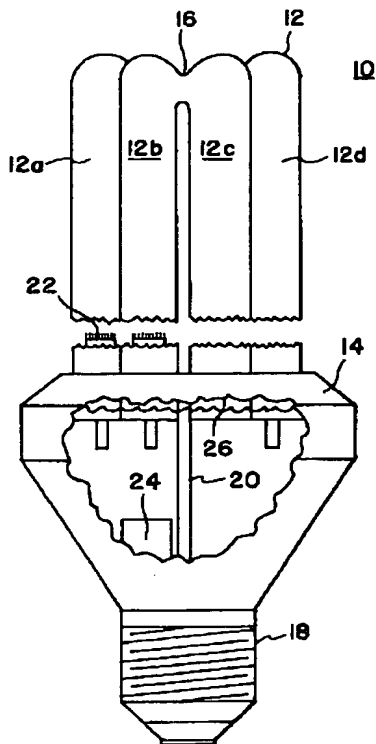
【図3】図2の線3-3に沿って見たランプエンベロープの一部の上面図である。

【図4】本発明に従って作られたランプエンベロープの代替構造の斜視図である。

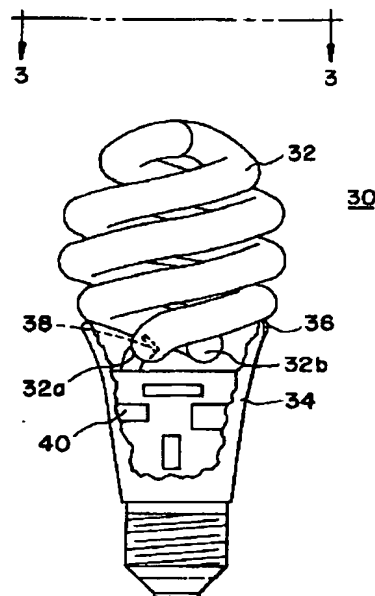
【符号の説明】

- 30 コンパクトな蛍光ランプ
- 32, 42 コイル状ランプエンベロープ
- 32a, 32b ランプエンベロープの端部分
- 34 ハウジング部材
- 36 ハウジング部材の頂部部分
- 40 安定回路装置

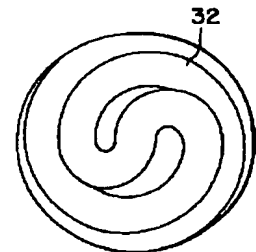
【図1】



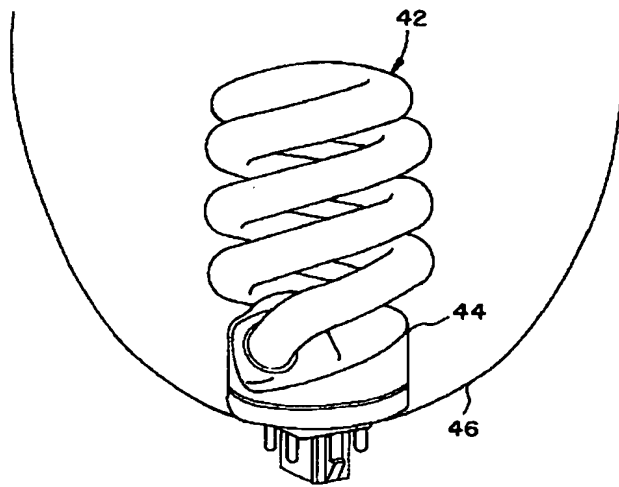
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 マートン・ヒラボクツキ
ハンガリー、エイチ-1096、ブダペスト、
ソビースキ・7. 1/9 (番地なし)

(72)発明者 ジョン・アール・ラール
アメリカ合衆国、オハイオ州、パーム、オ
ールド・ロックサイド・ロード、1425番